

## TEOR DE LICOPENO E DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS EM OITO CULTIVARES DE MELANCIA

### LYCOPENE TENOR AND TOTAL SOLUBLE SOLIDS CONCENTRATION OF EIGHT CULTIVARS OF WATERMELON

Dalfran Samleão LEÃO<sup>1</sup>; José Ricardo PEIXOTO<sup>2</sup>; Jairo Vidal VIEIRA<sup>3</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar o teor de licopeno, de sólidos solúveis totais (SST) e suas correlações com valores de leitura L, a e b do cromatógrafo em cultivares de melancia, foi conduzido um experimento na Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições, 10 plantas por parcela e oito tratamentos formados por quatro cultivares de polinização aberta: Crimson Sweet, Charleston Gray, Fairfax, Omaro Yamato e quatro híbridos F<sub>1</sub>: Ferrari, Voyager, Rubi e Smile. Os frutos foram analisados no laboratório de genética da Embrapa Hortaliças. Observou-se diferença entre as cultivares para todos os parâmetros avaliados. Os híbridos Smile e Rubi apresentam potencial para serem utilizados como progenitores em programas de melhoramento de melancia visando a melhoria da qualidade dos frutos. Os valores de a, oriundos de amostras coletadas na parte central do fruto, e os teores de licopeno foram correlacionados positivamente (r=0,69) indicando a utilização do cromatógrafo para a triagem inicial de materiais a serem utilizados. O teor de SST, em melancia, é significativamente maior na parte central do fruto. A medida b do cromatógrafo apresentou forte correlação com o teor de SST encontrado na parte central da melancia.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Citrullus lanatus*. Genótipos. Licopeno. Sólidos solúveis totais (SST).

## INTRODUÇÃO

A melancia é uma hortaliça muito apreciada em todo o mundo pela sua aparência exótica e proporções que despertam admiração aos apreciadores de frutas grandes. Possui interior de bela coloração, em geral, vermelha de aspecto suculento e refrescante. Através dos tempos, o homem vem melhorando cada vez mais essas características tão apreciadas e junto com elas, a idéia de oferecer à população um fruto, não só de aspecto agradável e sabor apurado, mas também que agregue características funcionais, como o licopeno, que venha proporcionar melhoria na qualidade de vida das pessoas.

O mundo produziu, em 2003, mais de 80 milhões de toneladas de melancia em uma área de 3,2 milhões de hectares. Destes, 82 mil hectares são em solo brasileiro, com a produção de 620 mil toneladas, representando 0,77% de toda melancia produzida no mundo. Esse dado mostra a pequena fatia que o país aproveita desse

mercado, em parte pela cultura da melancieira ainda ser pouco estudada (EMBRAPA, 2004). O pequeno rendimento dos cultivos brasileiros também está associado à falta de irrigação em parte das regiões produtoras.

Atualmente, as empresas de sementes desenvolveram inúmeros híbridos e variedades de melancia que disputam o mercado e o gosto do consumidor. Dentre elas, podem-se citar as mais cultivadas no Brasil: Crimson Sweet, Pérola, Rubi, Imperor, Jubilee, Sunshade, Madera, Tiffany, Omaro Yamato, Yamato Gigante. De toda melancia plantada no país, 60% das sementes é de origem importada e 40% é produzida internamente (DIAS et al., 2001).

Para Pedrosa et al. (1995), a melancia é uma das principais espécies de hortaliças em termos de expressão social e econômica para o Brasil. Entretanto, técnicos e produtores sentem a falta de informações atualizadas que lhes permitam melhorar o seu rendimento e esclarecer

<sup>1</sup> Universidade de Brasília – UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV. E-mail: [dalfran@hotmail.com](mailto:dalfran@hotmail.com).

<sup>2</sup> Universidade de Brasília – UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV. E-mail: [peixoto@unb.br](mailto:peixoto@unb.br)

<sup>3</sup> Embrapa-Hortaliças – CNPH. E-mail: [jairo@cnph.embrapa.br](mailto:jairo@cnph.embrapa.br)

Received: 07/07/06    Accept: 03/10/06

dúvidas freqüentes no campo. Na literatura nacional são poucos os trabalhos que versam sobre esta cucurbitacea, principalmente no que se refere às características organolépticas das cultivares.

Os sólidos solúveis totais, cuja medida é indicada em graus brix, é uma importante característica organoléptica, que representa uma medida da concentração de açúcares e outros sólidos diluídos na polpa ou suco do fruto, sendo um parâmetro fundamental para a avaliação de qualidade.

A qualidade do fruto pode ser influenciada por diversos fatores: genéticos, como diferença de cultivares; fatores climáticos, concentração de nutrientes no solo, adubação, ataque de pragas e doenças, população de plantas daninhas, quantidade de frutos por planta, posição do fruto na planta, dentre outros. Segundo Tessariolo Neto & Groppo (2001), um clima mais quente e seco favorece a formação de frutos com excelentes qualidades organolépticas. Ao contrário, em condições de umidade relativa alta e baixa insolação, os frutos formados são de má qualidade.

Dentre as características organolépticas, uma que vem despertando grande interesse é o licopeno. Ele é um carotenóide que tem como principal mecanismo de ação a capacidade de atuar como um antioxidante, combatendo os radicais livres que alteram o DNA das células e desencadeiam o processo cancerígeno. É encontrado em boa concentração na melancia e demais frutos de coloração avermelhada.

Pesquisas atuais demonstram que o alto nível de licopeno no plasma sanguíneo tem uma correlação significativamente positiva em relação à proteção de pacientes contra adenomas colorretais, ou seja, pessoas que apresentaram problemas de adenoma continham 35% menos licopeno no plasma sanguíneo do que as pessoas pertencentes ao grupo controle (ERHARDT *et al.*, 2003).

A avaliação de teores de licopeno não é facilmente aplicada, necessitando de laboratório devidamente equipado e, principalmente, da utilização de substâncias caras como a acetona e o éter de petróleo para a extração dos pigmentos. Esse é um processo relativamente lento, podendo onerar grandemente trabalhos de melhoramento genético que tenham o intuito de incrementar os níveis de licopeno nos frutos. Como o licopeno é um pigmento que determina a coloração avermelhada, foi desenvolvido por Hunter & Yeatman, citado por Pereira (2002), um colorímetro específico para medir a cor do suco de tomate, com o intuito de conceder incentivos aos produtores que entregassem tomates mais intensamente coloridos para os processadores. A utilização de colorímetros para quantificar o teor de carotenóides em frutos é um processo

rápido e barato e apresenta grandes perspectivas futuras. Essa técnica facilitaria enormemente os trabalhos de pesquisa desenvolvidos na área, pois daria instantaneamente um valor que poderia ser transformado em nível de licopeno, aumentando a eficiência do sistema, além de diminuir substancialmente os custos da pesquisa, pois dispensaria a utilização de solventes e demais produtos químicos.

O colorímetro é um aparelho baseado na cromatografia, técnica de avaliação das cores refletidas pelos objetos, ou seja, os colorímetros captam a luz refletida dos objetos e através de uma célula fotossensível e um medidor indicam em escala numérica, uma leitura que é representada por **L** (representa o brilho), **a** (representa a variação da seção vermelha a verde do espectro de luz) e **b** (representa a variação da seção amarela ao azul do espectro de luz).

Buscou-se, nesse trabalho, avaliar oito genótipos de melancia quanto à quantidade de licopeno, teor de sólidos solúveis totais e suas correlações com as medidas do cromatógrafo, para assim subsidiar futuros trabalhos de melhoramento genético de melancieira que visem a melhoria das qualidades organolépticas do fruto, principalmente, o aumento na disponibilidade de licopeno.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas quatro cultivares de polinização aberta: Crimson Sweet (mais plantado no país), Charleston Gray, Fairfax e Omaro Yamato e quatro cultivares híbridas F<sub>1</sub>: Ferrari, Voyager, Rubi e Smile, sendo essa última a representante dos materiais de fruto pequeno.

As oito cultivares foram plantadas e conduzidas na Fazenda Experimental da Universidade de Brasília, Fazenda Água Limpa, cujas coordenadas geográficas são 15°56'S e 47°56'W e altitude média de 1080m.

O solo da área do experimento é um Latossolo Vermelho Amarelo, de relevo plano e uniforme, onde já foram conduzidas várias culturas anteriores a esta. O preparo do solo foi feito de forma convencional, o espaçamento entre os sulcos e plantas foi de 2,5m e 2,0m, respectivamente.

O plantio foi realizado no dia 28 de agosto e a colheita iniciou-se em 25 de novembro e estendeu-se até o dia sete de dezembro, perfazendo ciclos de 87 a 99 dias, conforme o genótipo. Três colheitas foram realizadas. Dessa forma, à medida que se completava a colheita de cada parcela, fazia-se, então, o encaminhamento dos três maiores frutos de cada parcela

para as análises laboratoriais. Cultivares mais precoces, como a Crimson Sweet e Rubi, foram analisadas primeiro. As cultivares mais tardias como a Fairfax e Omoro Yamato.

O experimento foi realizado no período seco. Diante da deficiência de precipitações, característica da época, tornou-se necessária a utilização de equipamento de irrigação convencional por aspersão. A irrigação ocorreu realizada sem manejo específico, disponibilizando água à cultura conforme sua necessidade.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e 10 plantas por parcela. Como bordadura do experimento, foram consideradas duas plantas no sentido da linha de plantio e uma linha entre blocos.

As análises dos parâmetros avaliados foram realizadas no laboratório de genética da Embrapa-Hortaliças. Para a análise laboratorial, os frutos foram seccionados longitudinalmente, formando uma angulação perpendicular em relação à sua posição de crescimento em campo, ou seja, foi realizado um corte longitudinal da parte superior até a parte inferior resultando na formação de duas metades iguais. Foi considerada, parte inferior, aquela que ficava em contato com o solo, região que não tem exposição ao sol e, por essa razão, geralmente tem coloração esbranquiçada. Foi considerado que a parte superior do fruto seria representada pela parte visível do fruto no campo, ou seja, aquela com maior exposição ao sol. E a parte central foi considerada como a parte equidistante entre a parte inferior e superior, sendo também equidistante à região peduncular e a região apical.

As amostras para análise química do licopeno foram colhidas da extração da polpa da melancia. Foram retirados pedaços de 10 gramas cada, da parte central, inferior e superior de cada fruto. Os pedaços retirados tinham aproximadamente 6cm de comprimento, 1,5cm de largura e 1,5cm de profundidade. Nas partes, inferior e superior, a largura do pedaço era constituída de 50% oriunda do aglomerado de sementes e 50% oriunda da parte adjacente ao aglomerado de sementes, próxima da casca. Posteriormente, juntou-se os pedaços dos três frutos de cada parcela, sendo triturados conjuntamente, formando uma polpa uniforme representativa da parcela.

Para a análise química do licopeno utilizou-se 10 gramas da polpa uniforme da parcela, em que acrescentou-se 40ml de acetona por um período de uma hora e meia. Em seguida, procedeu-se a filtração a vácuo com o auxílio de um kitassato protegido com papel alumínio para evitar a foto-oxidação dos pigmentos, utilizando como filtro, papel *Whatmann* 4. No decorrer

da filtração, teve-se que realizar três lavagens com 25 ml de acetona para obter a total extração dos pigmentos.

Os pigmentos foram transferidos, em pequenas frações, para um funil de separação –seguidos de frações de água destilada – contendo 45ml de éter de petróleo. Obteve-se duas fases distintas, uma com éter de petróleo e carotenóides e outra com água e acetona. Este extrato foi lavado quatro vezes com água destilada, descartando-se sempre a fase inferior.

O extrato foi transferido para um balão volumétrico de 100ml, sendo o seu volume completado até 80ml e levado então para a leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 470nm específico para licopeno.

Com a leitura do espectrofotômetro utilizou-se a seguinte fórmula para determinar o teor de licopeno, em µg/g:

$$\text{Licopeno}(\mu\text{g/g}) = (A \times V \times 10^6) / (A_{1\text{cm}}^{1\%} \times M \times 100)$$

em que: A é a medida da absorvância;

V é o volume final da solução;

$A_{1\text{cm}}^{1\%}$  é o coeficiente de extinção do pigmento em um solvente específico;

M é a massa da amostra em gramas.

Para a verificação da cor foi utilizado o Minolta Chroma Meter CR-200b, um analisador compacto que mede a reflexão dos diferentes feixes de luz. Por meio deste aparelho, pôde-se obter a medida do espectro de luz refletido pela melancia. Com essa medida poderia se obter alguma relação com a quantidade de licopeno existente no fruto.

Foram realizadas leituras com o cromatógrafo nas partes central, no aglomerado de semente (evitando-se as sementes) e na polpa resultante das amostras retiradas para análise química do licopeno. As leituras do cromatógrafo foram dadas em **L**, **a** e **b**, onde o **L** representa o brilho, **a** representa a variação da seção vermelha a verde do espectro de luz e **b** representa a variação da seção amarela ao azul do espectro de luz.

Em seqüência, foram realizadas leituras do teor de SST, expresso em °brix, na região central, inferior e superior do fruto com a utilização de refratômetro digital. O local das amostras colhidas para análise de SST foi o mesmo utilizado para a análise química do licopeno.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se para o teste de F os níveis de 5% e 1% de probabilidade (GOMES, 1978). As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade e ao teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Foram realizadas análises de correlação linear entre todos os parâmetros analisados, baseando-se na significância de seus coeficientes. A classificação de

intensidade da correlação para  $p \leq 0,01$ , considerou muito forte ( $r \pm 0,91$  a  $\pm 1,0$ ), forte ( $r \pm 0,71$  a  $\pm 0,90$ ), média ( $r \pm 0,51$  a  $\pm 0,70$ ) e fraca ( $r \pm 0,31$  a  $\pm 0,50$ ), de acordo com Gonçalves & Gonçalves citado por Guerra & Livera (1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para todos os parâmetros analisados, à exceção da medida de **L** na polpa da melancia (Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5).

Os híbridos Smile e Rubi apresentaram o maior teor de licopeno, diferindo estatisticamente das cultivares Fairfax, Crimson Sweet e Charleston Gray, sendo 35,3% e 34,2% superior, respectivamente, a variedade Charleston Gray (menor teor). O híbrido Smile, embora apresente as melhores características organolépticas, descritas pela sua superioridade no teor de licopeno (Tabela 1) e SST (Tabela 2), não é muito apreciado no mercado brasileiro devido ao seu tamanho reduzido. Entretanto, frutos de menores dimensões representam uma tendência de mercado.

Na Tabela 1 observa-se a diferenciação do teor de licopeno entre as oito cultivares analisadas. Diferença entre cultivares para licopeno foi encontrado por Perkins-Veazie, *et al.* (2001) em análise de 11 cultivares de melancia e Fish *et al.* (2002). Estes autores encontraram

quatro cultivares híbridas com médias acima de 65  $\mu\text{g/g}$ , cujo valor é 115% superior ao verificado na melhor cultivar analisada neste trabalho, o que enfatiza a diferenciação significativa do teor de licopeno entre as variedades existentes no mundo. No entanto, vale ressaltar a influencia das condições de cultivo sobre a característica avaliada. Fish *et al.* (2002) também verificaram teores de licopeno variando de 39,1 a 63  $\mu\text{g/g}$  em cultivares de melancia. Através de trabalho com cultivares de polinização aberta, híbridos e melancia sem semente, Fish *et al.* (2002) verificaram variações existentes entre cultivares de polinização aberta (39,1  $\mu\text{g/g}$  para a cultivar Allsweet) e 39,1 a 60,7  $\mu\text{g/g}$  para cultivares híbridas (Royal Sweet, Sangria e Summer Flavor 800). No presente estudo, foi observado, para cultivares híbridas, valores de 23,4 a 34,55  $\mu\text{g/g}$  e, para cultivares de polinização aberta, valores no intervalo de 16,08 a 35,7  $\mu\text{g/g}$  de licopeno.

Os maiores teores encontrados na literatura foram os citados por Setiawan *et al.* (2001), no trabalho em que pretenderam mensurar a qualidade de 18 espécies de frutas produzidas na Indonésia. Destas obteve-se valores de licopeno variando de 87,31 a 135,23  $\mu\text{g/g}$  em melancia atingindo média de 113,89  $\mu\text{g/g}$ . Provavelmente, os altos valores encontrados podem ser atribuídos às cultivares utilizadas no experimento, condução da cultura e estágio de maturação dos frutos por ocasião da avaliação.

**Tabela 1.** Teor de licopeno em oito cultivares de melancia cultivadas na Fazenda Água Limpa. FAV/UnB, dezembro de 2003.

Genótipo	Licopeno ( $\mu\text{g/g}$ )
Smile F <sub>1</sub>	30,14 a
Rubi F <sub>1</sub>	29,90 a
Omaro Yamato	27,87 ab
Voyager F <sub>1</sub>	27,73 ab
Ferrari F <sub>1</sub>	27,68 ab
Fairfax	22,72 b
Crimson Sweet	22,64 b
Charleston Gray	22,28 b
Média Geral	26,3725
C.V. (%)	13,021

Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

O híbrido Smile também apresentou o maior teor de SST, diferindo estatisticamente das demais variedades, sendo 44,6% e 45,7% superior em relação à cultivar Charleston Gray no centro e parte inferior do fruto,

respectivamente. Em relação ao híbrido Rubi, a variedade Smile mostrou-se 44,9% superior, considerando-se a parte superior do fruto (Tabela 2).

**Tabela 2.** Teor de sólidos solúveis totais (em °brix) nas partes central, inferior e superior do fruto de 8 cultivares de melancia cultivadas na Fazenda Água Limpa - FAV/UnB, dezembro de 2003.

Variedades	Sólidos solúveis totais (°brix)		
	Centro	Inferior	Superior
Smile	10,60 a	8,71 a	9,30 a
Fairfax	8,70 b	7,00 b	7,11 b
Voyager	8,34 b	6,82 b	7,38 b
Ferrari	7,77 b	5,99 b	6,42 b
Omaro Yamato	7,76 b	6,65 b	7,08 b
Crimson Sweet	7,55 b	6,21 b	6,82 b
Rubi	7,40 b	6,22 b	6,48 b
Charleston Gray	7,33 b	5,98 b	6,70 b
Média geral	8,18	6,7	7,16
C.V. (%)	11,86	12,49	11,47

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Os teores de SST foram inferiores aos encontrados por Granjeiro (2003 - 11,2 e 12 °brix) quando avaliou a qualidade da cultivar Tide. As diferenças encontradas podem ser atribuídas às cultivares, ao local de plantio e ao sistema de produção. Entretanto, Seabra Júnior *et al.* (2003) encontraram valores de SST semelhantes ao do presente trabalho na cultivar New Kodama que atingiu 8,78°brix, o mesmo acontecendo com Mori (1996), que observou valores que variaram de 8,0 a 9,4°brix e Pinto *et al.* (2000) que encontraram valores de 9 a 10°brix.

Atualmente, a variedade mais consumida no Brasil é a Crimson Sweet, devido principalmente ter formato, coloração de casca, tamanho e cor de polpa que atendem à preferência do mercado e também, por motivo da grande maioria dos produtores optarem por esta cultivar que tem o preço da semente bastante acessível. Entretanto, a mesma não apresentou teor de licopeno elevado quando comparado com o híbrido Smile. Quanto ao SST, embora a cultivar Crimson Sweet não tenha diferido da maioria dos genótipos (entre eles três

híbridos), apresentou cerca de 30% de redução do teor de SST em comparação com a cultivar Smile.

Para licopeno, os híbridos Smile e Rubi foram significativamente superiores (DUNCAN 5%) às variedades Fairfax, Crimson e C. Gray, ao passo que foram consideradas semelhantes às cultivares Omaro Yamato, Voyager e Ferrari.

Houve diferença estatística significativa nos teores de SST nas três partes do fruto estudadas, mostrando maior concentração de sólidos solúveis totais na parte central do fruto. A parte superior mostrou tendência em acumular maior quantidade de SST em comparação à parte inferior (Tabela 3), possivelmente à fotossíntese realizada na parte superior do fruto que fica mais exposta ao sol, translocando seus fotossintetizados para a polpa subsequente. Outra hipótese seria devido ao maior aquecimento da parte superior e, conseqüente, a evapotranspiração faria uma maior diferença de potencial, favorecendo a translocação de fotossintetizados da parte central do fruto para a parte superior. São raras as referências e explicações para os resultados encontrados.

**Tabela 3.** Média do teor de sólidos solúveis totais (em °brix) das partes central, inferior e superior dos frutos de melancias cultivadas na Fazenda Água Limpa - FAV/UnB, dezembro de 2003.

	Centro	Inferior	Superior
SST (°brix)	8,18 a	6,7 b	7,16 b

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



**Tabela 4.** Medidas de **L**, **a** e **b** na parte central e aglomerado de sementes do fruto de melancia cultivadas na Fazenda Água Limpa -FAV/UnB, dezembro de 2003.

Variedades	Parte central			Aglomerado de sementes		
	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Smile	52,70 abc	26,61 abc	25,32 a	45,99 ab	28,22 ab	24,11 a
Fairfax	57,95 a	24,12 bc	17,28 b	48,63 a	27,51 ab	17,77 b
Voyager	42,15 e	28,98 a	18,17 b	41,69 b	28,03 ab	18,53 b
Ferrari	46,43 de	27,97 ab	19,67 b	41,32 b	27,94 ab	18,29 b
Omaro Yamato	51,23 bcd	26,94 abc	20,39 b	45,86 ab	27,50 ab	19,52 b
Crimson Sweet	53,62 abc	23,31 c	18,82 b	44,90 ab	24,80 b	16,30 b
Rubi	48,66 cd	26,19 abc	17,20 b	41,31 b	29,80 a	19,05 b
Charleston Gray	54,19 ab	23,65 bc	17,06 b	46,49 ab	25,34 b	17,63 b
Média geral	50,87	25,97	19,24	44,47	27,39	18,90
C.V. (%)	6,66	10,33	10,93	7,36	8,10	10,97

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Legenda: **L** – brilho; **a** - variação da seção vermelha a verde do espectro de luz; **b** - variação da seção amarela ao azul do espectro de luz.

**Tabela 5.** Medidas de **L**, **a** e **b** da polpa de melancia cultivadas na Fazenda Água Limpa - FAV/UnB, dezembro de 2003.

Variedades	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Smile	37,00 a	24,25 a	21,40 a
Fairfax	27,90 a	20,50 bc	12,90 c
Voyager	28,17 a	20,87 bc	12,63 c
Ferrari	26,25 a	21,50 bc	13,75 c
Omaro Yamato	38,15 a	23,18 ab	17,08 b
Crimson Sweet	38,18 a	21,10 c	13,35 c
Rubi	32,58 a	20,95 bc	13,45 c
Charleston Gray	29,40 a	19,78 c	12,03 c
Média geral	32,20	21,39	14,57
C.V. (%)	22,63	7,95	11,69

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Legenda: **L** – brilho; **a** - variação da seção vermelha a verde do espectro de luz; **b** - variação da seção amarela ao azul do espectro de luz.

A matriz de correlação (Tabela 6) mostra forte correlação positiva entre o teor de licopeno e a medida **a** do cromatógrafo tomado na parte central do fruto. A baixa correlação observada para o aglomerado de sementes e na polpa, possivelmente, ocorreu pela sombra causada pelo aglomerado de sementes abaixo da camada superficial de medida, o mesmo acontecendo com a polpa, visto que foi utilizado para medição um recipiente de vidro transparente

e a bancada abaixo era branca. A quantidade de polpa no recipiente gerava uma coluna de aproximadamente 1cm de profundidade, porém, no manual do aparelho não é indicada a profundidade de atuação do feixe de luz, medida esta que pode ter sido insuficiente para se realizar uma medida mais precisa. Além disso, a polpa líquida facilita a penetração do feixe de luz enquanto o fruto, mais firme, diminui a penetração do feixe de luz emitido pelo aparelho.

Perkins-Veazie *et al.* (2001) também compararam o valor obtido com a leitura do colorímetro obtendo uma possível correlação, mas a análise de regressão tanto linear quanto quadrática do colorímetro em relação aos valores de licopeno não foram significativas.

Para Pereira (2002), a medida **a** do cromatógrafo obteve valores significativos em análises com carotenóides em cenoura, indicando a substituição das análises químicas pelas análises cromatográficas utilizando o sistema Hunter ou o sistema CIELAB.

O fruto que apresenta, a olho nu, um vermelho mais intenso é o híbrido Rubi. A coloração da cultivar Crimson Sweet tem um tom mais rosado diferindo da cor da cultivar Smile, que se apresenta um pouco mais alaranjada, apesar do seu teor de licopeno ser maior.

Uma forte correlação ocorreu em relação à medida **b** do cromatógrafo, que foi considerado forte para SST (Tabela 6). O resultado obtido poderá ser melhor estudado em pesquisas futuras, nas quais se vislumbrem a possibilidade de que com apenas um único aparelho (o cromatógrafo) e com uma única medida, obtenha-se dois dados importantes de qualidade de fruto como o de teor de licopeno e a de sólidos solúveis totais.

As cultivares estudadas, em geral, apresentaram

resultados inferiores aos encontrados na bibliografia tanto na quantidade de licopeno quanto no teor de SST. Esse resultado pode ter ocorrido não só pela variabilidade genética entre as cultivares, mas, também, pelo tipo de solo, clima, adubação, condução da lavoura, estágio de maturação e época de plantio.

Essa observação pode ser justificada por meio dos trabalhos de Mararu *et al.* (2004) que obtiveram valores superiores de licopeno em cultivo hidropônico; por Kano (2004), que obteve variações significativas na qualidade do fruto em análise dos efeitos da temperatura e do sombreamento sobre o fruto e por Seabra Júnior *et al.* (2003), que obtiveram diferença significativa no teor de SST, em plantas que continham apenas um fruto. O mesmo aconteceu em relação à posição do fruto na planta, nos quais frutos crescidos entre o oitavo e décimo entrenó obtiveram um maior teor de SST.

Em linhas gerais, o híbrido Smile mostrou grande potencial para uso em trabalhos de melhoramento genético visando o aumento do teor de licopeno e SST nos frutos, enquanto o híbrido Rubi apresentou potencial de melhoramento genético para o teor de licopeno e coloração de polpa.

**Tabela 6.** Matriz de correlação entre os valores de leitura **L**, **a** e **b** do cromatógrafo (tomadas no centro, aglomerado de sementes e polpa homogeneizada) com os teores de licopeno e sólidos solúveis totais na parte inferior, superior e central do fruto de melancia.

	Licopeno	<b>L</b> centro	<b>a</b> centro	<b>b</b> centro	<b>L</b> sem	<b>a</b> sem	<b>b</b> sem	SST centro	SST inf	SST sup	<b>L</b> polpa	<b>a</b> polpa	<b>b</b> polpa
Licopeno	-	-0,48**	0,69**	0,46**	-0,39*	0,51**	0,47**	0,35*	0,32	0,28	-0,22	0,41**	0,35*
<b>L</b> centro	-	-	-0,67**	-0,11	0,71**	-0,38*	-0,11	0,02	0,12	0,13	0,40*	-0,05	0,14
<b>a</b> centro	-	-	-	0,50**	-0,41**	0,65**	0,41**	0,49**	0,38*	0,29	-0,42**	0,27	0,11
<b>b</b> centro	-	-	-	-	-0,03	0,33	0,70**	0,71**	0,65**	0,68**	-0,08	0,43**	0,60**
<b>L</b> sem	-	-	-	-	-	-0,35*	0,02	0,19	0,26	0,22	0,23	-0,13	0,06
<b>a</b> sem	-	-	-	-	-	-	0,62**	0,35*	0,27	0,15	-0,30	0,18	0,11
<b>b</b> sem	-	-	-	-	-	-	-	0,63**	0,59**	0,54**	-0,09	0,37*	0,55**
SST cent	-	-	-	-	-	-	-	-	0,89**	0,88**	-0,09	0,36*	0,49**
SST inf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83**	0,14	0,41**	0,57**
SST sup	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,36*	0,52**
<b>L</b> polpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,51**	0,56**
<b>a</b> polpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,89**
<b>b</b> polpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*\* Significativo a 1%

\* Significativo a 5%

Legenda: **L** – brilho; **a** - variação da seção vermelha a verde do espectro de luz; **b** - variação da seção amarela ao azul do espectro de luz; sem – aglomerado de sementes; inf – inferior; sup – superior; SST – sólidos solúveis totais.

## CONCLUSÕES

Os híbridos Smile e Rubi apresentam potencial para serem utilizados como progenitores em programas de melhoramento de melancia visando a melhoria da qualidade dos frutos.

Os valores de **a**, oriundos de amostras coletadas na parte central do fruto, e os teores de licopeno foram correlacionados positivamente ( $r^2 = 0,69$ ), e indicaram a

utilização do cromatógrafo para a triagem inicial de materiais a serem utilizados (ou oriundos) em programas de melhoramento genético que visem o aumento no teor de licopeno dos frutos.

O teor de sólidos solúveis totais, em melancia, foi significativamente maior na parte central do fruto.

A medida **b** do cromatógrafo apresentou forte correlação com o teor de sólidos solúveis totais encontrado na parte central do fruto da melancia.

---

**ABSTRACT:** With objective of evaluating the lycopene tenor, of total soluble solids (TSS) and your correlations with reading values L, a and b of the chromatography of watermelon cultivars, an experiment was led in Fazenda Água Limpa, University of Brasília. The experimental design was on randomized blocks, with four repetitions, 10 plants per plot and eight treatments formed by four open polinization cultivar: Crimson Sweet, Charleston Gray, Fairfax, Omaro Yamato and four hybrid F1: Ferrari, Voyager, Ruby and Smile, being that last one the representative of the materials of small fruit. The fruits were analyzed at the laboratory of genetics of Embrapa-Hortaliças. It was observed it differentiates among them cultivars for all parameters evaluated. The hybrid Smile and Ruby present potential for they be used as progenitors in programs of watermelon improvement seeking the improvement of the quality of the fruits. The values of a, originating from of samples collected in the central part of the fruit, and the lycopene tenors were correlated positively ( $r=0,69$ ) indicating the use of the chromatography for the initial screen of materials be used her. The tenor of TSS, in watermelon, is significantly larger in the central part of the fruit. The measure b of the chromatography presented strong correlation with the tenor of TSS found in the central of watermelon.

**KEYWORDS:** *Citrullus lanatus*. Genotypes. Lycopene. Total soluble solids (TSS).

---

## REFERÊNCIAS

DIAS, R. de C. S.; COSTA, N. D.; QUEIROZ, M. A. de; FARIA, C. M. B. de. Cultura da Melancia. Petrolina: **Circular Técnica**, n. 63, dez. 2001. 7p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Hortaliças em Números**. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/util/tabelas/index.htm>> Acesso em: 06 mai. 2004.

ERHARDT, J. G.; MEISNER, C.; BODE, J. C.; BODE, C. Lycopene, beta-carotene, and colorectal adenoma. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 6, p. 1219-1224, 2003.

FISH, W. W.; PERKIN-VEAZIE, P.; COLLINS, J. K. A quantative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 15, p. 309-317, jan. 2002.

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1978. 430p.

GRANGEIRO, L. C. **Produtividade e qualidade de frutos de melancia, em duas épocas de plantio, em função de fontes e doses de potássio**. 79 f. 2003. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – FCAV, UNESP, Jaboticabal, 2003.

GUERRA, N. B.; LIVERA, A. V. S. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 21, n. 1, p. 32-35, abril. 1999.

---



KANO, Y. Effects of summer-day-time temperature on sugar content in several portion of watermelon fruit (*Citrullus lanatus*). **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 79, n. 1, p. 142-145, 2004.

MORARU, C.; LOGENDRA, L.; LEE, T. C.; JANES, H. Characteristics of 10 processing tomato cultivars grown hydroponically for the NASA Advanced Life Support (ALS) program. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 17, p. 141-154, 2004.

MORI, E. E. M. **Suco de melancia (*Citrullus lanatus* (Tunberg) Matsumura and Nakai):** processamento, formulação, caracterização física, química, microbiológica e aceitabilidade. 119 f. 1996. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

PEDROSA, J. F.; D’SILVA, A. M.; OEBKER, N. F. NID melancia: sistema inteligente de produção. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 102, maio. 1995.

PEREIRA, A. S. **Teores de carotenóides em cenoura (*Daucus carota* L.) e sua relação com a coloração das raízes.** 128 f. 2002. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

PERKINS-VEAZIE, P.; COLLINS, J. K.; PAIR, S. D.; ROBERTS, W. Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 1, n.10, p. 983-987, ago. 2001.

PINTO, S. A. A.; DURIGAN, J. F.; SARZI, B.; TEIXEIRA, G. H. de A.; MATTIUS, B. Uso de melancia na produção de produtos minimamente processados: efeito de diferentes cortes e da temperatura de armazenamento na atividade respiratória. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, p. 10, 2000.

SEABRA JUNIOR, S.; PANTANO, S. C.; HIDALGO, A. F. RANGEL, M. G.; CARDOSO, A. L. L. Evaluation of the number and position of watermelon fruits cultivated in a greenhouse. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 708-711, 2003.

SETIAWAN, B.; SULAEMAN, A.; GIRAUD, D. W.; DRISKELL, J. A. Carotenoid content of selected Indonesian fruits. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 14, p. 169-176, 2001.

TESSARIOLI NETO, J.; GROPPA, G. A. Cultura da Melancia. Campinas, **Boletim Técnico**, 2001. 52p.